



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

## **“PREVALENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS EN IMÁGENES DE CBCT”**

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGO

### AUTORES

MARÍA DE LOS ÁNGELES GONZÁLEZ PESÁNTEZ

CI.0105502405

ANDREA CAROLINA SEGOVIA GUERRERO

CI. 0104680814

### DIRECTOR

DDS. MSc. PhD. EN PATOLOGÍA BUCAL

DIEGO MAURICIO BRAVO-CALDERÓN

CI. 0104514237

CUENCA-ECUADOR

2017



## RESUMEN

El foramen mentoniano y sus variaciones como los forámenes mentonianos accesorios (FMA) son estructuras anatómicas importantes en la práctica odontológica. Entretanto, no se encontró información acerca de los forámenes mentonianos accesorios en nuestra población. Así siendo, el objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de estas estructuras y sus características en un centro radiológico privado de la ciudad de Cuenca. Los datos demográficos y radiológicos se obtuvieron del análisis de 146 CBCTs. La prevalencia de forámenes mentonianos accesorios fue equivalente al 5,48% (8 individuos - 9 FMAs), siendo que 7 individuos presentaron un FMA de manera unilateral y un paciente exhibió dos FMAs en el mismo lado de la mandíbula, no se constataron casos bilaterales. La entidad fue hallada principalmente en CBCTs provenientes del sexo femenino. Siendo así el presente estudio aporta información de los forámenes mentonianos accesorios a profesionales y estudiantes de Odontología.

**PALABRAS CLAVE:** FORAMEN MENTONIANO, FORAMENES MENTONIANOS ACCESORIOS, CBCT.



## ABSTRACT

The mental foramen and their variations as accessory mental foramen are important anatomical structures in the dental practice. Meanwhile, no information about the accessory mental foramen in our population was found. Therefore, the aim of this research was determine the prevalence of these structures and their characteristics at private radiological center of Cuenca city. The demographic and radiological data were obtained of the analysis of 146 CBCTs. The prevalence of accessory mental foramen was equivalent to 5.47% (8 individuals - 9 AMF), being that 7 individuals exhibited one unilateral AMF and one patient showed two AMFs on the same side of the mandible, no bilateral cases were detected. The entity was found mainly in CBCTs obtained of female patients. Hence, the present study contribute with information about accessory mental foramen to professionals and students of Dentistry.

**KEY WORDS:** MENTAL FORAMEN, ACCESSORY MENTAL FORAMEN, CBCT.



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	13
1.1 FORAMEN MENTONIANO Y FORAMEN MENTONIANO ACCESORIO .....	14
1.2 IMPORTANCIA CLÍNICA DEL FORAMEN MENTONIANO ACCESORIO .....	16
1.3. DETECCIÓN DE LOS FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS.....	16
1.4 PREVALENCIA DE LOS FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS.....	18
2. OBJETIVOS .....	22
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
3. CASUÍSTICA Y MÉTODOS .....	24
3.1 UNIVERSO Y MUESTRA.....	25
3.2 VARIABLES DEL ESTUDIO.....	26
3.3 ANÁLISIS DEL FORAMEN MENTONIANO ACCESORIO EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CBCT).....	37
3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	37
3.5 CONSEJO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA .....	38
4. RESULTADOS.....	39
4.1 CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA DE LA MUESTRA.....	30
4.2 PREVALENCIA Y CARACTERÍSTICAS DEL FORAMEN MENTONIANO ACCESORIO .....	30
5. DISCUSIÓN .....	48
6. CONCLUSIÓN .....	54
7. BIBLIOGRAFÍA .....	57
8. ANEXOS .....	62



## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

María de los Ángeles González Pesántez, autora del trabajo de titulación “PREVALENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS EN IMÁGENES DE CBCT”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 17 de Octubre del 2017

---

María de los Ángeles González Pesántez

C.I.:0105502405



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Andrea Carolina Segovia Guerrero, autora del trabajo de titulación "PREVALENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS EN IMÁGENES DE CBCT", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 17 de Octubre del 2017

Andrea Carolina Segovia Guerrero

C.I: 0104680814





Universidad de Cuenca

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

María de los Ángeles González Pesántez, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "PREVALENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS EN IMÁGENES DE CBCT", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 17 de Octubre del 2017

María de los Ángeles González Pesántez

C.I:0105502405



Universidad de Cuenca

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Andrea Carolina Segovia Guerrero, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "PREVALENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS EN IMÁGENES DE CBCT", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 17 de Octubre del 2017

Andrea Carolina Segovia Guerrero

C.I:0104680814



## LISTA DE FIGURAS

- **FIGURA 1.** Dibujo esquemático de la relación entre el agujero mental accesorio y el conducto mandibular. Adaptado de Naitoh y cols.
- **FIGURA 2.** Comparación entre imágenes de CBCT (a, b), panorámica (c) y radiografía intraoral (d) de la mandíbula del mismo paciente. El corte sagital y la reconstrucción tridimensional evidencian la presencia de un FMA que se conecta con el canal mandibular (flechas), mientras que, las radiografías panorámicas e intraoral solo permiten la visualización del foramen mental principal (puntas de flecha). Adaptado de Katakami K. y cols.
- **FIGURA 3.** Esquematización grafica de la prevalencia de FMAs en una muestra de 146 imágenes de CBCT.
- **FIGURA 4.** FMA en la superficie vestibular izquierda del cuerpo mandibular. En A., se observa imagen 3D que muestra el FMA en relación posteroinferior al FM. En B. – D., cortes coronales donde se observa la secuencia de unión del FMA al canal mandibular. E., Diámetro de la entidad. Punta de flecha: FMA. Círculo: canal mandibular. Flecha: FM.
- **FIGURA 5.** No FMA en la superficie lingual derecha del cuerpo mandibular (foramen lingual lateral). En A., se observa imagen 3D que muestra el foramen lingual lateral. En B. – H., cortes coronales donde se observa la secuencia de unión del foramen lingual lateral al canal mandibular. Punta de flecha: Foramen lingual lateral. Flecha: FM. Círculo: Unión del foramen lingual lateral al canal mandibular.
- **FIGURA 6.** No FMA lingual derecho que muestra unión a canal incisivo. En A., se observa imagen 3D que muestra el no FMA lingual. En B. – F., cortes coronales donde se observa la secuencia de unión del no FMA al canal incisivo. En G – I cortes axiales donde se aprecia el recorrido de no FMA. Punta de flecha: no FMA; flechas: FM; círculos en blanco: lugares donde se demuestra unión de no FMA al canal incisivo.



- **FIGURA 7.** No FMA lingual derecho que no se conecta a ningún canal óseo. En A., se observa imagen 3D que muestra el no FMA lingual. En B. – D., cortes coronales donde se observa la secuencia de unión del no FMA a espacios trabeculares. En E., corte sagital donde se visualiza entre líneas rojas al canal mandibular, canal incisivo (flecha gruesa blanca) y la unión del no FMA al espacio trabecular (intersección de líneas azul y verde). Punta de flecha: no FMA; flecha: FM; círculo en blanco: lugar donde se demuestra unión de no FMA al espacio trabecular



## LISTA DE TABLAS

- **Tabla 1.** Representación demográfica de la muestra analizada. Centro Radiológico Dental Maxilofacial, Cuenca, Azuay, Ecuador, 2013 a 2016.
- **Tabla 2.** Descripción de la ubicación en la superficie mandibular de los FMAs.
- **Tabla 3.** Cuadro comparativo de estudios relacionados a la prevalencia de FMAs.



## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

MAGP	María de los Ángeles González Pesántez.
ACSG	Andrea Carolina Segovia Guerrero.
DMB-C	Diego Mauricio Bravo Calderón.
JGHM	Juan Guillermo Hermida Muñoz.
CBCT	Tomografía Computarizada de haz cónico.
FM	Foramen Mentoniano.
FA	Foramina Accesorio.
FMA	Foramen Mentoniano Accesorio.
NO FMA	No Foramen Mentoniano Accesorio.
FLL	Foramina Lingual Lateral.
FLM	Foramina Lingual Medial.
DE	Desviación estándar.
MS	Mandíbulas secas.
RP	Radiografías panorámicas.
DA	Disección anatómica.
DS	Desviación estándar.
CTMD	Tomografía computarizada multidetector.



# **1. INTRODUCCIÓN Y** **REVISIÓN DE LA** **LITERATURA**





## 1 REVISIÓN DE LA LITERATURA

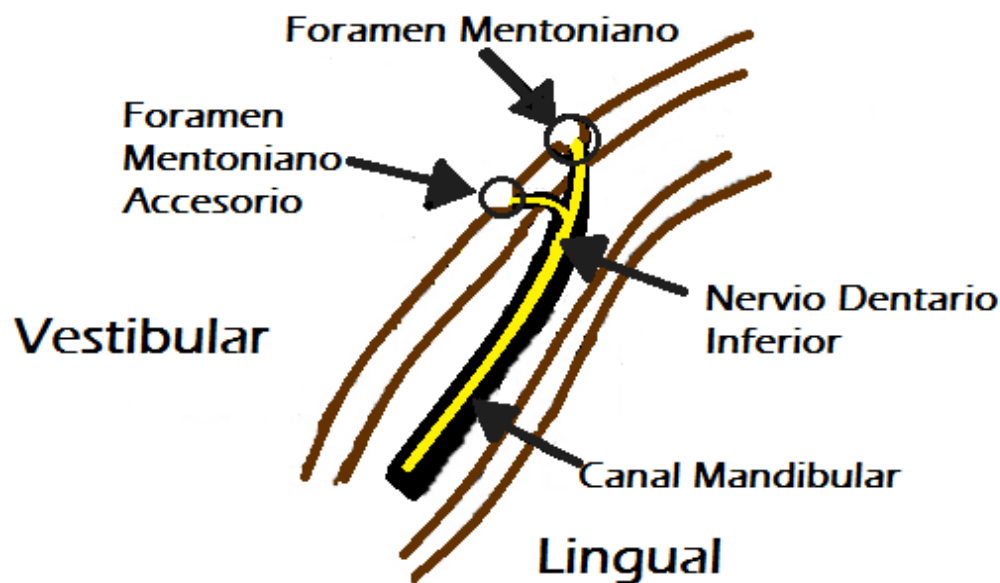
### 1.1 FORAMEN MENTONIANO Y FORAMEN MENTONIANO ACCESORIO

El foramen mentoniano es un punto anatómico importante por el cual atraviesa el nervio mentoniano, el mismo que se divide en cuatro ramas: angular (para la inervación del ángulo de la región de la boca), labial medial y lateral inferior (para la piel del labio inferior, mucosa oral y gingival posterior al segundo premolar), y la rama mental (para la piel de la región mental)<sup>(1, 2)</sup>. Esta estructura ósea puede tener conformación redonda u oval, un diámetro que varía entre 1,8mm a 5,5mm y suele localizarse a la altura del segundo premolar o entre el primero y segundo premolares a nivel apical<sup>(3, 4)</sup>. Generalmente, se considera como una sola abertura a cada lado de la mandíbula, sin embargo, forámenes adicionales han sido descritos y han recibido diferentes denominaciones incluyendo: foramen dental doble, foramina mental adicional, foramina mental múltiple, foramina mandibular accesoria, foramina bucal accesoria y foramen mentoniano accesorio (FMA)<sup>(1, 2, 5)</sup>.

Los FMAs fueron estudiados por diferentes autores y han sido descritos como agujeros localizados en las inmediaciones del foramen mentoniano “principal”, con un tamaño menor a este y que muestran continuidad con el canal óseo accesorio que se origina del canal mandibular (Figura 1)<sup>(2, 6, 7)</sup>. Adicionalmente, orificios denominados como foramen mentoniano medial o foramen lingual lateral han sido descritos en la superficie lingual del cuerpo de la mandíbula, aproximadamente a la misma altura del foramen mentoniano, en la región de caninos y premolares y que también pueden conectarse con el canal mandibular<sup>(8, 9)</sup>. Por otro lado, cuando un foramen accesorio no se comunica con ningún canal óseo, recibe la denominación de foramen nutriente o nutricio, ya que suelen ser sitios de entrada de arterias dirigidas hacia la matriz o médula ósea<sup>(6, 7)</sup>.



Con relación a la formación de los FMAs, han sido propuestas algunas teorías, por ejemplo, Olivier en 1927 establece que estos se formarían por la persistencia de un septum óseo en el foramen original <sup>(10)</sup> apud <sup>(11)</sup>. Por otro lado una teoría más aceptada por la literatura indica que la presencia de los FMAs está relacionada con el nervio mentoniano, debido a que embriológicamente se presume que este es un requisito para inducir la osteogénesis mandibular, con la subsiguiente formación del canal mandibular y del agujero mentoniano, de acuerdo a esto, la formación del agujero mentoniano es incompleta hasta la doceava semana de vida intrauterina, momento en el cual el nervio mentoniano se separa en varios fascículos, lo que conlleva a la formación de los FMAs <sup>(12, 13)</sup>.



**FIGURA 1.** Dibujo esquemático de la relación entre el agujero mental accesorio y el conducto mandibular. Adaptado de Naitoh y cols.<sup>(6)</sup>.



## 1.2 IMPORTANCIA CLÍNICA DEL FORAMEN MENTONIANO ACCESORIO

La correcta localización de los forámenes mentonianos, y en consecuencia la detección de los FMAs tiene gran importancia clínica, puesto que muchos procedimientos invasivos son realizados en esta región <sup>(1, 2, 12, 14)</sup>. Por ejemplo, después de la colocación de implantes han sido reportadas alteraciones sensoriales de estructuras inervadas por el nervio mentoniano en hasta el 10% de los casos <sup>(15)</sup>.

Siendo así, el conocimiento de estas estructuras anatómicas y sus variaciones permitirá el adecuado bloqueo anestésico local, bien como, la acertada planificación de procedimientos endodónticos y quirúrgicos incluyendo: colocación de implantes, exodoncia de premolares, colocación de injertos gingivales y realización de biopsias <sup>(1, 2, 12, 14, 16)</sup>.

## 1.3. DETECCIÓN DE LOS FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS

Hoy en día en la práctica odontológica la tomografía computarizada y la radiografía panorámica son sumamente utilizadas debido a que proporcionan una adecuada visibilidad de las estructuras anatómicas de interés <sup>(11)</sup>.

El uso de la tomografía computarizada de haz cónico (*cone beam computer tomography* - CBCT) fue descrito por primera vez por Mozzo en 1998 y se ha propuesto en la última década para el estudio de estructuras de la región maxilofacial<sup>(16)</sup> apud<sup>(17)</sup>. La CBCT brinda la oportunidad de obtener imágenes en varios planos (coronal, sagital, axial e incluso oblicuo o curvado), además, los datos son susceptibles a reformas<sup>(6)</sup>. Esta técnica ofrece la ventaja de una dosis de radiación más baja en relación a la tomografía convencional y la posibilidad de importación y exportación de reconstrucciones individualizadas sin solapamiento de imágenes<sup>(16)</sup>.

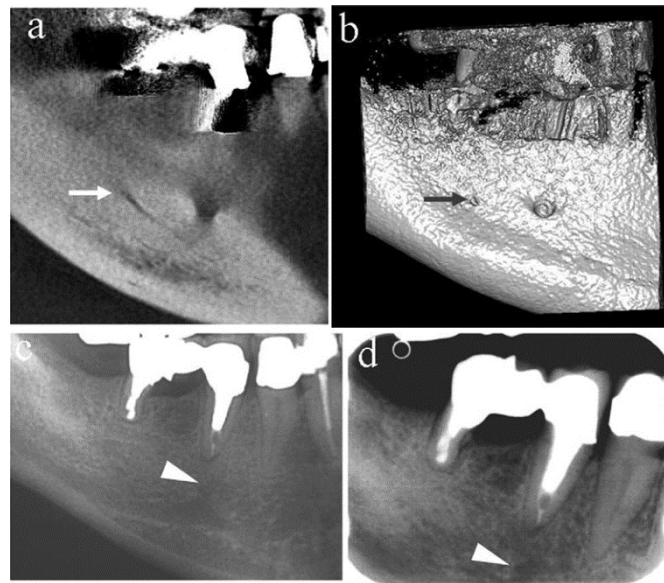
La detección de las foraminas bucales es difícil cuando las estructuras anatómicas se proyectan en una película bidimensional, agregando que a su



vez esta detección se complica por el incremento de la densidad ósea mandibular; y por la superposición entre estos forámenes, el cuerpo mandibular opuesto y/o las vértebras cervicales en radiografías panorámicas<sup>(6, 18)</sup>. Para superar estos obstáculos, imágenes tridimensionales son esenciales, en especial para aquellos pacientes que serán sometidos a procedimientos quirúrgicos. Siendo así, Imada y cols., en el 2014, al verificar la presencia de FMAs en 100 radiografías panorámicas no encontraron ninguna de estas estructuras, mientras que, al realizar el análisis en imágenes de CBCT de los mismos pacientes los autores visualizaron un total de 4 FMAs en 3 individuos. Con base en estos resultados, los investigadores concluyeron que la CBCT es más eficiente para el análisis de la región del foramen mentoniano, en particular para la detección de los FMAs<sup>(19)</sup>.

En conclusión, la examinación de estas estructuras óseas en radiografías panorámicas puede proporcionar resultados falsos negativos y por lo tanto, no es adecuada para determinar la presencia o ausencia de las mismas<sup>(1, 2)</sup>.

La Figura 2 ilustra los diferentes resultados obtenidos al analizar la presencia de un FMA en una imagen radiográfica con relación a una imagen de CBCT.



**FIGURA 2.** Comparación entre imágenes de CBCT (a, b), panorámica (c) y radiografía intraoral (d) de la mandíbula del mismo paciente. El corte sagital y la reconstrucción tridimensional evidencian la presencia de un FMA que se conecta con el canal mandibular (flechas), mientras que, las radiografías panorámicas e intraoral solo permiten la visualización del foramen mental principal (puntas de flecha). Adaptado de Katakami, K. y cols.<sup>(20)</sup>.

#### 1.4 PREVALENCIA DE LOS FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS

Varios estudios han enfocado su investigación en determinar la prevalencia de los FMAs, por la importancia clínica antes mencionada, estas variaciones anatómicas fueron detectadas mediante inspección en tejido óseo seco e imágenes radiológicas<sup>(2, 6, 15, 16, 19-24)</sup>.

Siendo así, Sawyer y cols., en 1998, investigaron la frecuencia de FMAs en mandíbulas secas de diferentes grupos étnicos, incluyendo, hindús, afroamericanos y americanos caucásicos del siglo XX (234, 166, 255 mandíbulas, respectivamente), además de, 50 especímenes pertenecientes a nativos precolombinos de Nazca, Perú. La mayor prevalencia de FMAs, fue verificada en la muestra proveniente del sur de Perú (18%), seguida de afroamericanos (11,4%), hindús (3%) y finalmente, americanos caucásicos (2,8%)<sup>(24)</sup>.





De forma similar, Paraskevas y cols., en el 2014, buscando conocer la frecuencia de FMAs en una población griega, examinaron 96 mandíbulas humanas secas de adultos sin conocer el sexo y/o edad. Los autores excluyeron del estudio aquellas mandíbulas que presentaron patologías o injurias; o que fueron sometidas a intervenciones quirúrgicas previas. La inspección de las mandíbulas fue realizada de manera visual y, además, el tamaño de las FMAs fue verificado mediante calibradores digitales. En total, fueron observados 4 FMAs dando como resultado una prevalencia del 4,17%. Solamente, fue observado un caso bilateral. Finalmente, el análisis de la forma y diámetro de las foraminas determinó que todas tenían forma circular con un diámetro transversal promedio de 1,09mm (mínimo: 0,96; máximo: 1,32mm)<sup>(2)</sup>.

Entretanto, es necesario mencionar que en estas investigaciones, el estudio de los forámenes accesorios fue realizado solamente por medio de la inspección visual directa, sin establecer la conexión con el canal mandibular, por lo que, no se puede asegurar que todas las estructuras encontradas por los investigadores sean de hecho FMAs<sup>(2, 24)</sup>.

Es así que, a más de los análisis realizados en mandíbulas secas, otras investigaciones utilizaron recursos imagenológicos. Por ejemplo, Naitoh y cols., 2009, examinaron 157 CBCTs con una dimensión de voxel de 0,2mm x 0,2mm x 0,2mm; con el objetivo de establecer la ocurrencia exacta de FMAs, demostrada por su continuidad con el canal mandibular. Las tomografías pertenecían a pacientes japoneses con una edad promedio de 51,5 años y el análisis fue realizado por 2 investigadores. Once pacientes (3 hombres y 8 mujeres) presentaron FMAs, siendo que fueron observados dos pacientes con la presencia de esta alteración anatómica de manera bilateral. No hubo asociación estadísticamente significativa entre las FMAs y el sexo. Por lo tanto, los autores establecieron que los FMAs pudieron ser observados en el 7% de la población estudiada<sup>(6)</sup>.

Posteriormente, Kalender y cols., en el 2012 al analizar imágenes de CBCT de 193 pacientes turcos, observaron que 23 (11,9%) individuos presentaron un total de 27 foraminas mentales accesorias, los autores



verificaron entonces, una prevalencia del 6,5% de FMAs. Adicionalmente, no encontraron asociación entre este fenómeno y el sexo de los pacientes<sup>(16)</sup>.

En un interesante estudio realizado en una población brasileña en el año 2014, Thais et al compararon 100 imágenes obtenidas en CBCT y en radiografías panorámicas (PAN) de los mismos pacientes, representando entonces, un total de 200 hemimandíbulas. La edad promedio de los pacientes fue de 40 años, abarcando un rango de 16 a 77 años. El estudio fue realizado empleando un tomógrafo con una medida de voxel de 0,3mm x 0,3mm x 0,3mm (i-CAT, Imaging Science International, Hatfield, PA, USA) y un aparato radiográfico panorámico (Kodak 8000C, Digital Panoramic and Cephalometric System; Kodak, Trophy SAS, France). En cuanto a los resultados podemos mencionar que las imágenes de CBCT permitieron visualizar la presencia de 4 forámenes mentonianos accesorios (una en la hemiarcada derecha, otra en la izquierda y un caso bilateral), que se diferenciaban principalmente del foramen mentoniano por su menor tamaño. Por otro lado, las PAN no evidenciaron la presencia de mencionadas estructuras anatómicas. Así, los autores obtuvieron una prevalencia de FMAs equivalente al 4% y con base en estos resultados concluyeron que la CBCT es una herramienta más eficaz para el análisis de los FMAs<sup>(19)</sup>.

En el año 2015, Ebrahimi y cols., investigaron la región del FM en 107 imágenes de pacientes tailandeses (51 hombres, 55 mujeres y una de un paciente cuyo sexo era desconocido). Las imágenes fueron obtenidas en un aparato de CBCT con tamaño de voxel de 0,2mm x 0,2mm x 0,2mm. Los investigadores hallaron una prevalencia de FMAs correspondiente al 6,6% de la muestra estudiada, siendo que 3,8% de los casos se presentaron en pacientes del sexo masculino y 2,8% en pacientes del sexo femenino<sup>(15)</sup>.

En el mismo año, Han, S.S. y cols., en su estudio conformado por 446 pacientes coreanos (217 hombres y 229 mujeres con una media de edad de 41 años) sometidos a imágenes CBCT, previo a cirugías de terceros molares impactados, implantes y/o ortodoncia, determinaron que la prevalencia de FMAs era de un 8,1% (39 FMAs en 36 pacientes). Un total de 20 pacientes presentaron estas estructuras en el lado derecho de la mandíbula, 13 en lado



izquierdo y 3 de manera bilateral. Finalmente, los autores observaron que la prevalencia FMAs es significativamente mayor en hombres que en mujeres ( $p < 0,05$ )<sup>(22)</sup>.

En relación a muestras ecuatorianas, fue encontrado solamente el estudio realizado por Borja D en 2016 quien, como parte de los requisitos para su titulación como odontólogo, determinó la prevalencia de la localización del agujero mentoniano. La investigación estuvo basada en el análisis de 70 imágenes de CBCT de pacientes adultos. Las imágenes fueron seleccionadas aleatoriamente y obtenidas del archivo de un centro tomográfico-radiológico privado, Studio 3D, Guayaquil, Guayas, Ecuador. El estudio mostró que el 60% de la muestra pertenecían al sexo femenino y el 40% al masculino, además, los FMs se localizaban en su mayoría bajo la raíz del segundo premolar mandibular (48,57%), seguida por su ubicación entre los dos premolares mandibulares (44,29%). En cuanto a la forma de los FMs, el investigador encontró que generalmente estos poseen forma redondeada tanto en el sexo femenino como masculino (31,4% y 22,9%, respectivamente). Finalmente, un total de 5 forámenes mentonianos accesorios fueron hallados, correspondiendo a una prevalencia del 7,1% (femenino = 4,28%; masculino = 2,85%)<sup>(23)</sup>.

Finalmente, Direk y cols., en 2017 analizaron 100 imágenes de tomografía computarizada multidetector (CTMD), correspondientes a 51 hombres y 49 mujeres. Los investigadores realizaron reconstrucciones 3D y mediante cortes seccionales verificaron la existencia de FMAs, su diámetro y posición. De esta manera, determinaron que 11 individuos presentaron 15 FMAs, de los cuales, 8 eran unilaterales y 3 bilaterales, siendo que, uno de estos casos bilaterales poseía 2 FMAs en el mismo lado de la mandíbula<sup>(21)</sup>.

En síntesis, la presente revisión ilustra la importancia clínica del FM y sus variaciones anatómicas, confirmando además que, otras investigaciones son necesarias para elucidar la prevalencia de los FMAs en los pacientes que acuden a un centro de diagnóstico radiológico maxilofacial privado de la ciudad de Cuenca.



## **2. OBJETIVOS**



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la prevalencia de los forámenes mentonianos accesorios (FMAs) mediante imágenes de CBCT de un centro de diagnóstico radiológico maxilofacial privado de la ciudad de Cuenca, Azuay, Ecuador.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la muestra de acuerdo al sexo.
- Caracterizar los FMAs de acuerdo a variables clínico-demográficas, incluyendo:
  - sexo;
  - localización de la variación anatómica en la mandíbula;
  - número y diámetro de la entidad y
  - posición en relación al foramen mentoniano.





### **3. CASUÍSTICA Y** **MÉTODOS**



### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 UNIVERSO Y MUESTRA

El presente estudio descriptivo transversal observacional estuvo constituido por un universo desconocido de tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) que forman parte de los archivos de un centro de diagnóstico radiológico maxilofacial privado de la ciudad de Cuenca, Azuay, Ecuador (Anexo 1). Las imágenes fueron adquiridas de los años 2013 a 2016.

Para el cálculo muestral fue empleada la siguiente fórmula:  $n = Z^2 pq / d^2$ ; que es aplicada cuando la variable principal es de tipo cualitativo y el universo es infinito, que en la presente investigación fue así considerada, debido al desconocimiento del total exacto de imágenes existentes en la base de datos del centro radiológico. Los valores considerados para el desarrollo matemático de la mencionada fórmula fueron:

- **Z** = nivel de confianza (1,96).
- **p** = proporción esperada (0,07). Basado en el resultado obtenido por Borja D en 2016, quien analizó imágenes obtenidas de un centro tomográfico-radiológico privado de Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- **q** = proporción de la población que no presenta el fenómeno a estudiar (1-0,07).
- **d** = nivel de precisión absoluta (0,05).

La resolución de la ecuación determinó que era necesario un mínimo de 100 imágenes de CBCT para la conformación muestral. Siendo así, el centro radiológico proporcionó 150 imágenes, que fueron elegidas aleatoriamente, de entre estas, 4 fueron excluidas debido a que no presentaron alta calidad, el archivo informático se encontraba dañado, no existía información



necesaria para el desarrollo del estudio o evidenciaron en la región mandibular de interés, condiciones patológicas (tumores, quistes o displasias óseas), bien como, haber sido sometidas a procesos quirúrgicos o traumatismos previos. Por lo tanto, un total de 146 imágenes de CBCT conformaron el número final de la muestra de esta investigación.

### 3.2 VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables consideradas en esta investigación están detalladas en el Anexo 2. Con relación a los datos demográficos, fue analizado el sexo (1-masculino o 2-femenino).

La presencia o ausencia de foraminas accesorias (FA) fue registrada como 1-presencia o 2-ausencia. Cuando estas fueron identificadas se continuó con el análisis, agrupándolas en FMA y no FMA.

El FMA fue registrado como 0-ausente o 1-presente, y se determinó también: su número, su diámetro en milímetros, su localización en la mandíbula (1-izquierdo, 2-derecho o 3-bilateral) y su posición en relación al foramen mentoniano (1-superior; 2-posterosuperior; 3-posterior; 4-posteroinferior; 5-inferior; 6-anteroinferior; 7-anterior o 8-anterosuperior)<sup>(16)</sup>.

En cuanto al no FMA, de igual forma, se registraron los datos como 0-ausente, 1-presente; su número, su localización en relación a la mandíbula (1-vestibular izquierdo, 2-vestibular derecho, 3-lingual izquierdo o 4-lingual derecho), su posición en relación al diente vecino (1-paralelo al primer premolar, 2-paralelo al segundo premolar, 3-entre los dos premolares o 4-otra) y su tipo de comunicación (1-canal incisivo, 2-canal mandibular o 3-sin vinculación a canal óseo).

La información obtenida se registró en el formulario propuesto para la recolección de datos, desarrollado con la herramienta Google formularios (Mountain View, CA, EEUU) (Anexo 3).



### 3.3 ANÁLISIS DEL FORAMEN MENTONIANO ACCESORIO EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CBCT)

Todas las imágenes fueron obtenidas en el tomógrafo VGi (NewTom, Verona, Italia) que presenta alta resolución, con tamaño de voxel de  $200\mu\text{m} \times 200\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ , FOV de  $24\text{cm} \times 19\text{cm}$ , 115V y 15A.

Las variables anatómicas antes mencionadas, fueron verificadas por dos investigadoras (M.A.G.P. y A.C.S.G.) mediante el uso del programa NNT Viewer versión 5.0 (NewTom, Verona, Italia). Inicialmente la mandíbula fue observada tridimensionalmente en cada CBCT, siendo que al encontrar algún tipo de depresión ósea diferente al foramen mentoniano, esta fue analizada en todos los planos espaciales (axial, sagital, frontal) y en cortes seccionales de  $0,75\mu\text{m}$  de espesor, realizados con la herramienta multiplanar.

La depresión ósea fue considerada como FMA cuando se verificó continuidad con el canal mandibular, por otra parte, orificios con una de las siguientes características: con conexión al canal incisivo, sin vinculación a ningún canal óseo (foramen nutricio) o localizados en la superficie lingual con conexión al canal mandibular (foramen lingual lateral), fueron denominados como no FMA.

En el caso de existir discrepancia de algún criterio entre las investigadoras, se llegó a un consenso con la participación de otros observadores con experiencia en los campos de Radiología Oral y Maxilofacial y Patología Bucal, respectivamente (J.G.H.M y D.M.B-C.).

### 3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos, fueron sometidos a un análisis estadístico descriptivo mediante el programa para computador IBM SPSS Statistics versión 20 (IBM Corporation, Armonk, NY, EEUU). Las variables cualitativas nominales fueron expresadas en número y porcentaje, mientras que, aquellas variables de



tipo cuantitativo fueron catalogadas mediante medidas de tendencia central (mínimo, máximo, media y desviación estándar (DS)).

### 3.5 CONSEJO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

El presente estudio recibió la aprobación por parte del Consejo de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, bajo el código UC-DIFO-PROY-17-006 en la reunión suscitada el día primero de Junio de 2017 (Anexo 4).





## **4. RESULTADOS**



## 4 RESULTADOS

### 4.1 CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA DE LA MUESTRA

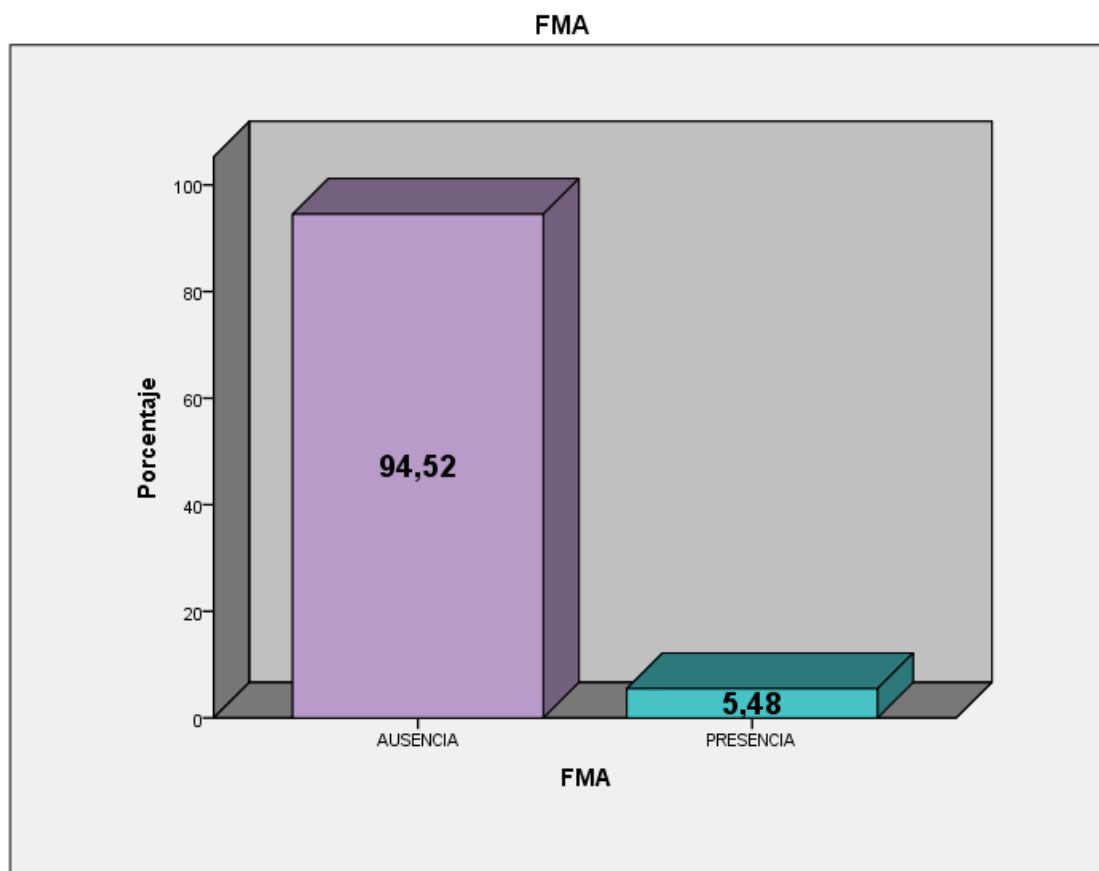
Como se muestra en la Tabla 1, la mayor parte de las imágenes analizadas en este estudio fueron obtenidas de pacientes del sexo femenino (67,8%).

**Tabla 1.** Representación demográfica de la muestra analizada. Centro Radiológico Dental Maxilofacial, Cuenca, Azuay, Ecuador, 2013 a 2016.

Variable	N° de casos	Porcentaje
<b>Sexo</b>		
Masculino	47	32,2%
Femenino	99	67,8%
<b>TOTAL</b>	<b>146</b>	<b>100%</b>

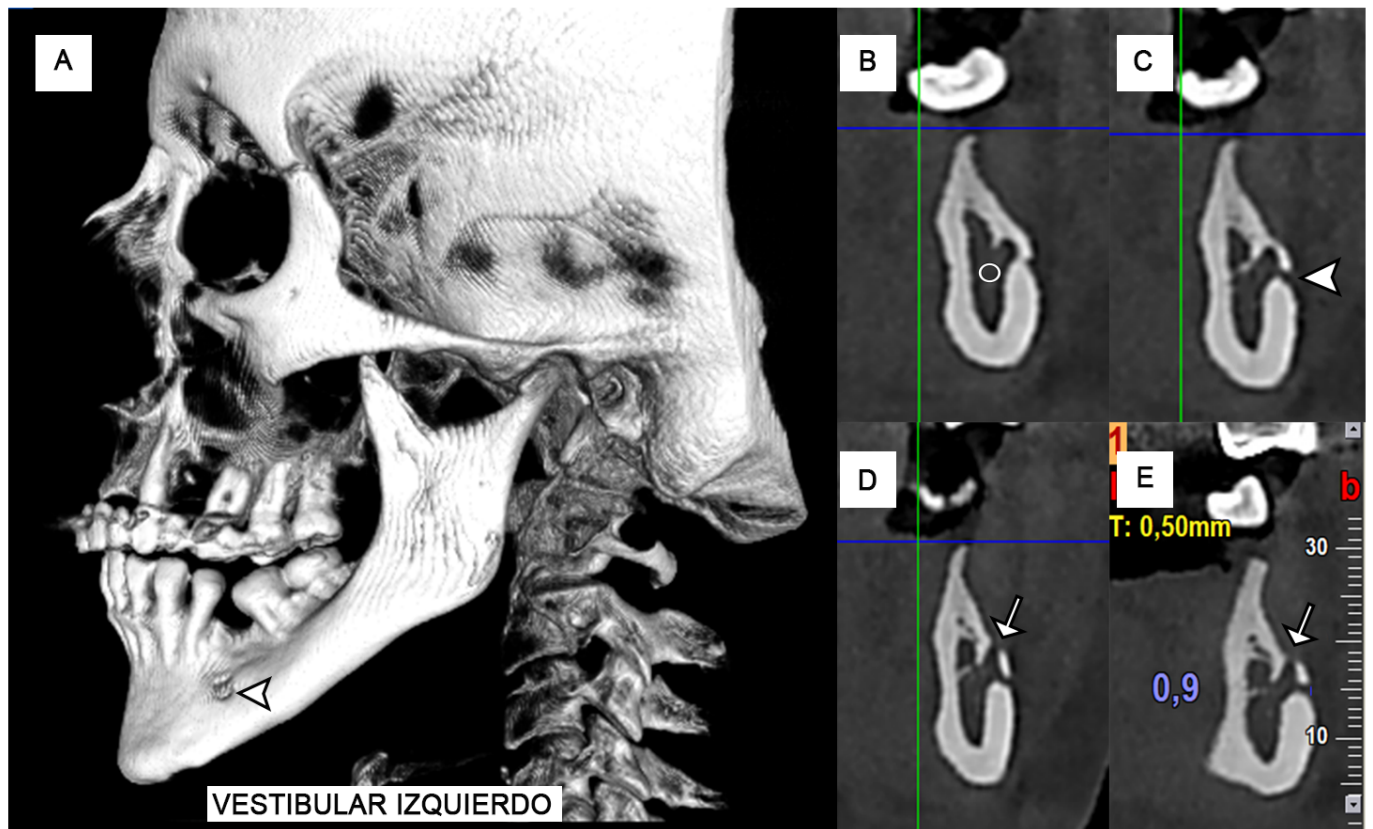
### 4.2 PREVALENCIA Y CARACTERÍSTICAS DEL FORAMEN MENTONIANO ACCESORIO

El análisis de 146 imágenes de CBCT permitió verificar 9 FMAs en 8 individuos, correspondiendo así, a una prevalencia del 5,48% de esta entidad en la población analizada (Figura 3 y 4); siendo que, estas foraminas accesorias fueron mayoritariamente verificadas en pacientes del sexo femenino (5 mujeres) y en tan solo 3 hombres. Además, siete individuos presentaron un FMA de manera unilateral, uno exhibió dos FMAs en el mismo lado de la mandíbula y no se constataron casos bilaterales.



**FIGURA 3.** Esquematización grafica de la prevalencia de FMAs en una muestra de 146 imágenes de CBCT.

Por otro lado, al considerar el total de entidades encontradas, se verificó que el 66,66% (6 FMAs) estaban localizadas en el lado derecho y el 33,33% (3 FMAs) en la hemimandíbula izquierda (Tabla 2).



**FIGURA 4.** FMA en la superficie vestibular izquierda del cuerpo mandibular. En A., se observa imagen 3D que muestra el FMA en relación posteroinferior al FM. En B. – D., cortes coronales donde se observa la secuencia de unión del FMA al canal mandibular. E., Diámetro de la entidad. Punta de flecha: FMA. Círculo: canal mandibular. Flecha: FM.

**Tabla 2.** Descripción de la ubicación en la superficie mandibular de los FMAs.

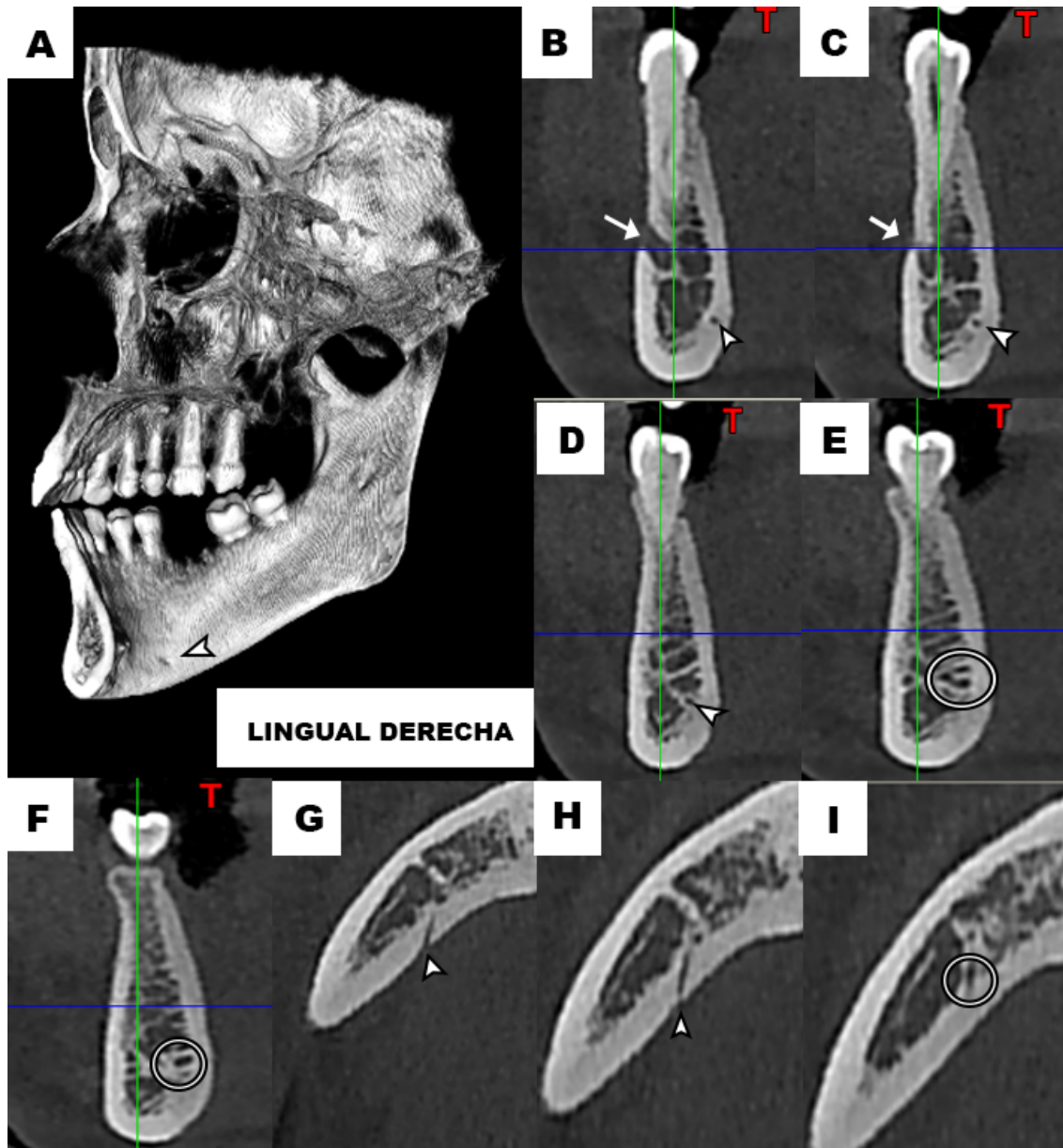
UBICACIÓN	IZQUIERDO		DERECHO	
	N°	%	N°	%
	3	33,33	6	66,66

Con relación al tamaño de los FMAs, el diámetro promedio observado fue de 1,26mm (0,6 – 2,1mm; DS:  $\pm 0,52$ mm), siendo que la mayoría de las entidades presentaron un valor menor al promedio (66,66%). Por otro lado, todos los FMAs verificados fueron encontrados por debajo y/o por detrás del foramen mentoniano (6 posteroinferiores, 2 posteriores y un inferior).

Interesantemente, en la región del cuerpo de la mandíbula, además de los FMAs, fueron también observados otros 58 agujeros accesorios (en 41 individuos) con unión a diferentes estructuras anatómicas, incluyendo el canal mandibular (17 foraminas) (Figura 5), el canal incisivo (25 foraminas) (Figura 6) y sin vinculación a algún canal óseo (16 foraminas) (Figura 7), denominadas en este estudio como “no FMAs” (Figuras 6 y 7). La mayoría de estos “no FMAs” se presentaron en la superficie lingual izquierda de la mandíbula (30 foraminas). Además, en relación a los no FMAs que presentaron conexión al canal mandibular (foramen lingual lateral), el 17,6% de estos, fueron visualizados paralelos al segundo premolar, en cambio que, el restante de estas estructuras presentó otras localizaciones, por ejemplo, la región alveolar de los molares.

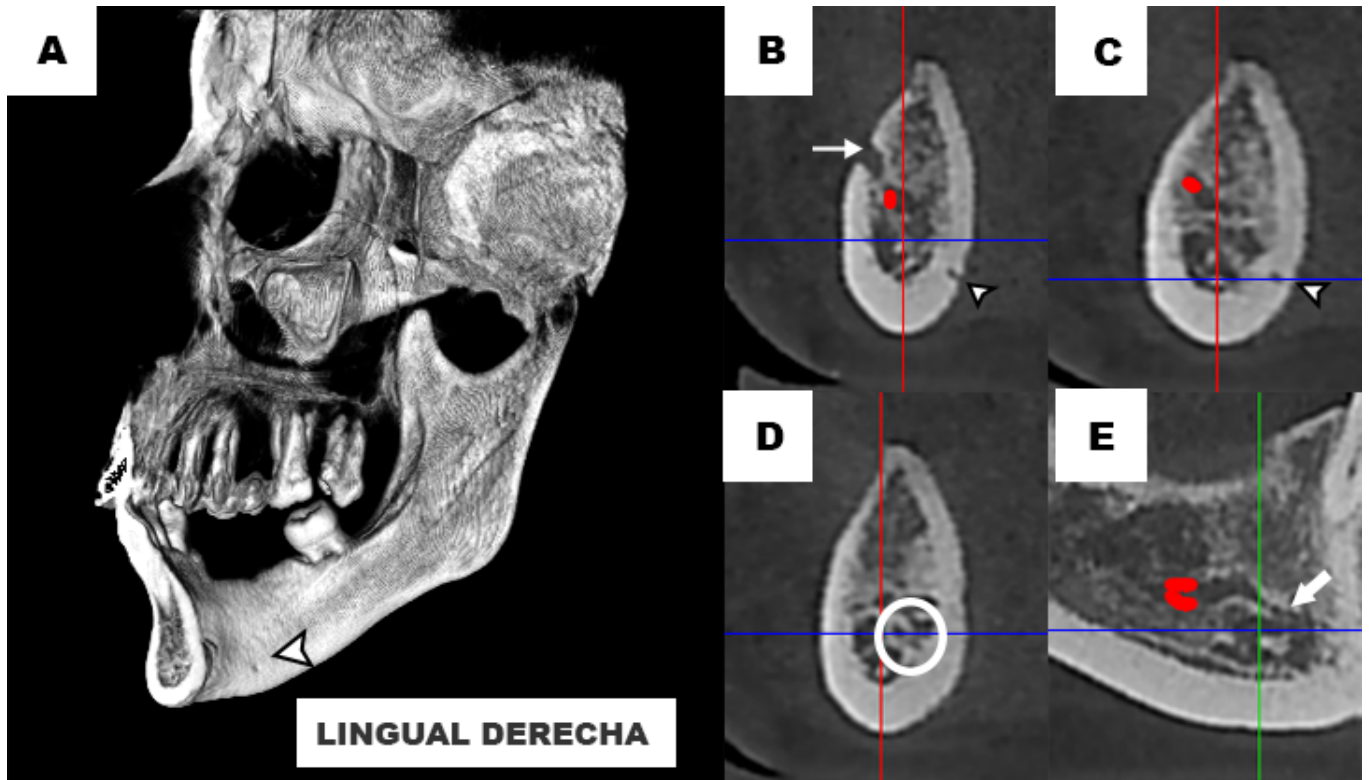


**FIGURA 5.** No FMA en la superficie lingual derecha del cuerpo mandibular (foramen lingual lateral). En A., se observa imagen 3D que muestra el foramen lingual lateral. En B. – H., cortes coroneles donde se observa la secuencia de unión del foramen lingual lateral al canal mandibular.  
Punta de flecha: Foramen lingual lateral. Flecha: FM. Círculo: Unión del foramen lingual lateral al canal mandibular.



**FIGURA 6.** No FMA lingual derecho que muestra unión a canal incisivo. En A., se observa imagen 3D que muestra el no FMA lingual. En B. – F., cortes coronales donde se observa la secuencia de unión del no FMA al canal incisivo. En G – I cortes axiales donde se aprecia el recorrido de no FMA. Punta de flecha: no FMA; flechas: FM; círculos en blanco: lugares donde se demuestra unión de no FMA al canal incisivo.





**FIGURA 7.** No FMA lingual derecho que no se conecta a ningún canal óseo. En A., se observa imagen 3D que muestra el no FMA lingual. En B. – D., cortes coronales donde se observa la secuencia de unión del no FMA a espacios trabeculares. En E., corte sagital donde se visualiza entre líneas rojas al canal mandibular, canal incisivo (flecha gruesa blanca) y la unión del no FMA al espacio trabecular (intersección de líneas azul y verde).  
Punta de flecha: no FMA; flecha: FM; círculo en blanco: lugar donde se demuestra unión de no FMA al espacio trabecular.



## **5. DISCUSIÓN**



## 5. DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación presentan los primeros datos relacionados a la existencia de forámenes mentonianos accesorios en el cuerpo de la mandíbula de pacientes que acuden a centros radiológicos de la ciudad de Cuenca, Azuay, Ecuador. Desde el punto de vista clínico odontológico, principalmente quirúrgico, la identificación y localización de FMAs es sumamente importante, en especial, para evitar lesionar los tejidos neurovasculares que los atraviesan<sup>(5, 20, 25)</sup>.

En este estudio, un total de 146 imágenes de CBCT de pacientes que acudieron a un centro radiológico privado fueron analizadas. Si bien los resultados de la presente investigación no pueden ser extrapolados, los datos encontrados pueden ser considerados como un indicio de la prevalencia de esta variación anatómica en nuestra población, puesto que la cantidad de imágenes examinadas fue establecida mediante un cálculo muestral y es representativa de la base de datos del centro radiológico que, además, recibe una gran afluencia de pacientes de la localidad.

Por otro lado, se decidió escoger a la CBCT como la herramienta de análisis debido a que esta técnica permite la visualización de las estructuras anatómicas en diferentes planos (coronal, sagital, axial e incluso oblicuo o curvado), con una proporción 1:1 con respecto a la estructura real tomografiada y que como fue previamente demostrado con respecto a radiografías panorámicas, es mucho más efectiva para la elucidación de forámenes accesorios<sup>(19, 25)</sup>. Entretanto, a pesar de las ventajas citadas, es importante mencionar que la CBCT es insuficiente para identificar el tipo y dirección que sigue el contenido neurovascular que presentan los forámenes accesorios localizados en la superficie ósea. Siendo así, Fuakami, y cols., (2011) mediante análisis de CBCT, disección anatómica y cortes histológicos, verificaron, en un cadáver, la presencia de un foramen accesorio conectado con el canal mandibular y que permitía el ingreso, hacia el interior de la mandíbula, de una



rama de la arteria facial, mientras que, en otro espécimen observaron dos foraminas, localizadas bilateralmente en las inmediaciones del foramen mentoniano que, sin embargo, no presentaban conexión con los canales mandibulares y que de manera interesante, contenían respectivamente, una rama de la arteria bucal y un haz del nervio mentoniano que se reintroducía a la mandíbula sin alcanzar el espacio del canal mandibular<sup>(7)</sup>.

Nuestro hallazgo en relación a la prevalencia de FMAs (5,48%) está en concordancia con el perfil de la manifestación de esta variación anatómica a nivel local y mundial, puesto que como se observa en la Tabla 3, la literatura científica menciona que esta entidad puede presentarse globalmente entre el 2,8 y el 11,9% de la población<sup>(2, 6, 15, 16, 19-24)</sup>. De manera interesante, un análisis realizado en mandíbulas secas de individuos pre-colombinos de Nazca, Perú, reveló una prevalencia del 18% de FMAs, siendo que la disminución de la frecuencia en poblaciones contemporáneas, puede ser el reflejo de cambios evolutivos que demuestran el posible perfil vestigial de esta estructura<sup>(24)</sup>.

Adicionalmente, los FMAs verificados en el presente estudio también demostraron características similares a los de otras poblaciones, es decir, presentaron un diámetro promedio dentro del rango de 0,93 a 1,47mm, con una localización predominantemente en el lado derecho de la mandíbula y por detrás y/o debajo del foramen mentoniano (Tabla 3)<sup>(2, 6, 15, 16, 19-24)</sup>.

Por otro lado, con relación al sexo en el que se presentan los FMAs, varios estudios verificaron estos orificios accesorios principalmente en individuos masculinos<sup>(6, 15, 16, 19, 21, 24)</sup>, por el contrario, nuestro análisis determinó que estos fueron más prevalentes en mujeres, discrepancia que puede fundamentarse porque en la presente investigación la muestra fue constituida mayoritariamente por imágenes provenientes de pacientes del sexo femenino (Tabla 3). En función de esto, se recomienda la realización de otros análisis que incluyan una distribución homogénea de la muestra en relación al sexo.

Finalmente, aunque el objetivo de la presente investigación fue analizar la prevalencia de FMAs, un gran número de otros forámenes accesorios fueron



encontrados en la región posterior del cuerpo mandibular, siendo que como fue previamente mencionado todas estas estructuras pueden contener tejidos vasculares y nerviosos de diversos orígenes, por lo que, se refuerza la necesidad de que en la práctica clínica odontológica sea determinada su existencia para evitar complicaciones y/o lesiones iatrogénicas.



**Tabla 3.** Cuadro comparativo de estudios relacionados a la prevalencia de FMAs.

ESTUDIO	PAÍS	MUESTRA	DISEÑO	PREVALENCIA Nº (%)	FMAs	GÉNERO	Ø
Sawyer y cols. (1988)	Varios	Hindús: 234 Nazca: 50 Americanos Caucásicos: 255 Afroameric.: 166	MS	(2,99%) (18%) (2,74%) (11,44%)	7 9 7 19	M: (1,2%) (8,7%) (1,3%) (6,6%) F: (1,8%) (8,3%) (1,7%) (3,0%)	-
Katakami y cols. (2008)	Japón	150	CBCT	16 (10,6%)	17	-	-
Naitoh y cols. (2009)	Japón	157	CBCT	11 (7%)	15	M: 27,2% F: 72,7%	1,47 mm
Kalender y cols. (2012)	Turquía	193	CBCT	23 (11,9%)	27	M: 56,5% F: 43,4%	-
Thais y cols. (2014)	Brasil	100	CBCT PAN	3 (3%)	CBCT: 4 PAN:0	M: 66.6% F: 33.3%	0,93 mm
Paraskevas y cols. (2014)	Grecia	96	MS	4 (4.17%)	5	-	1,09 mm
Ebrahimi y cols. (2015)	Tailandia	107	CBCT	7 (6,6%)	-	M: 3.8% F: 2.8%	-
Han S. S. y cols. (2015)	Corea	446	CBCT	36 (8,1%)	39	M: 12,9% F: 3.5%	-
Borja D (2016)	Ecuador	70	CBCT	5 (7,1%)	5	M: 40% F: 60%	-
Direk y cols. (2017)	Turquía	100	CTMD	11 (11%)	15	M: 63,6% F: 36.3%	-
González y Segovia (2017)	Ecuador	146	CBCT	8 (5.47%)	9	M: 62,5% F: 37,5%	1,26 mm

Ø: Diámetro promedio. MS: Mandíbula seca. CBCT: Tomografía computarizada de haz cónico. PAN: Radiografía panorámica. CTMD: Tomografía computarizada multidetector. -: Dato no reportado.



## **6. CONCLUSIÓN**





## 6. CONCLUSIÓN

Con base en los resultados de la presente investigación se puede concluir que, en la muestra estudiada, la prevalencia de los forámenes mentonianos accesorios es baja, presentando además, características similares a las observadas en otras poblaciones a nivel mundial.



## **7. BIBLIOGRAFÍA**



## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Neves FS, Oliveira LSAF, Torres MGG, Crusoé-Souza M, Oliveira C, Campos PSF, et al. Accessory mental foramen: case report. *RPG Rev Pós Grad.* 2010;17(3):173-6.
2. Paraskevas G, Mavrodi A, Natsis K. Accessory mental foramen: an anatomical study on dry mandibles and review of the literature. *Oral Maxillofac Surg.* 2015;19(2):177-81.
3. Juodzbalsys G, Wang HL, Sabalys G. Anatomy of Mandibular Vital Structures. Part II: Mandibular Incisive Canal, Mental Foramen and Associated Neurovascular Bundles in Relation with Dental Implantology. *Journal of oral & maxillofacial research.* 2010;1(1):e3.
4. Von Arx T, Friedli M, Sendi P, Lozanoff S, Bornstein MM. Location and dimensions of the mental foramen: a radiographic analysis by using cone-beam computed tomography. *Journal of endodontics.* 2013;39(12):1522-8.
5. Iwanaga J, Saga T, Tabira Y, Nakamura M, Kitashima S, Watanabe K, et al. The clinical anatomy of accessory mental nerves and foramina. *Clinical anatomy.* 2015;28(7):848-56.
6. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh K, Arijji E. Accessory mental foramen assessment using cone-beam computed tomography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics.* 2009;107(2):289-94.
7. Fuakami K, Shiozaki K, Mishima A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Detection of buccal perimandibular neurovascularisation associated with accessory foramina using limited cone-beam computed tomography and gross anatomy. *Surgical and radiologic anatomy : SRA.* 2011;33(2):141-6.
8. Lagraña R, Frank M, Camacho V, Gauna M-, Abalo F-, Martina. Forámenes accesorios del hueso mandibular humano 1eras Jornadas de Comunicación 2006 2006; Corrientes - Argentina Universidad Nacional de Nordeste - Facultad de Odontología 2006.
9. Puhan He, MindyvK. Truong, Nimer Adeeb, R. Shane Tubbs, Iwanaga J. Clinical Anatomy and Surgical Significance of the Lingual Foramina and Their Canals. *Clinical anatomy.* 2017;30:194-204.
10. Oliver E. Le canal dentaire inférieur et son nerf chez l'adulte. *Ann Anat Pathol.* 1927;4:975-87.
11. Roa I, Arriagada O. Anatomical Variations of Mandibular Canal with Clinical Significance. Case Report. *Int J Morphol.* 2015;33(3):971-4.



12. Manikandhan R, Mathew PC, Naveenkumar J, Anantanarayanan P. A rare variation in the course of the inferior alveolar nerve. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2010;39(2):185-7.
13. Nanci A. *Ten Cate's Oral Histology - Pageburst on VitalSource: Development, Structure, and Function: Elsevier Health Sciences*; 2007.
14. Cagirankaya LB, Kansu H. An accessory mental foramen: a case report. *The journal of contemporary dental practice*. 2008;9(1):98-104.
15. Ebrahimi M, Pripatnanont P, Omami G, Tharanon W. Cone-Beam Computed Tomography Analysis of Mental and Genial Spinal Foramina in a Thai Population. *Cone-Beam Computed Tomography Analysis of Mental and Genial Spinal Foramina in a Thai Population*. 2015;2(4):65-71
16. Kalender A, Orhan K, Aksoy U. Evaluation of the mental foramen and accessory mental foramen in Turkish patients using cone-beam computed tomography images reconstructed from a volumetric rendering program. *Clinical anatomy*. 2012;25(5):584-92.
17. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini P, Andreis I. A new volumetric CT machine for dental imagin based on the cone-beam technique: Preliminary results. . *Eur Radiol*. 1998;8:1558-64.
18. Ngeow WC, Yuzawati Y. The location of the mental foramen in a selected Malay population. *Journal of oral science*. 2003;45(3):171-5.
19. Imada TS, Fernandes LM, Centurion BS, de Oliveira-Santos C, Honorio HM, Rubira-Bullen IR. Accessory mental foramina: prevalence, position and diameter assessed by cone-beam computed tomography and digital panoramic radiographs. *Clinical oral implants research*. 2014;25(2):e94-9.
20. Katakami K, Mishima A, Shiozaki K, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Characteristics of accessory mental foramina observed on limited cone-beam computed tomography images. *Journal of endodontics*. 2008;34(12):1441-5.
21. Direk F, Uysal, II, Kivrak AS, Fazliogullari Z, Unver Dogan N, Karabulut AK. Mental foramen and lingual vascular canals of mandible on MDCT images: anatomical study and review of the literature. *Anatomical science international*. 2017.
22. Han SS, Hwang JJ, Jeong HG. Accessory mental foramina associated with neurovascular bundle in Korean population. *Surgical and radiologic anatomy : SRA*. 2016;38(10):1169-74.



23. Borja J. Prevalencia y localización del agujero mentoniano en pacientes adultos utilizando tomografías cone beam. . Guayaquil- Ecuador Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2016
24. Sawyer DR, Kiely ML, Pyle MA. The frequency of accessory mental foramina in four ethnic groups. Archives of oral biology. 1998;43(5):417-20.
25. Gloria Baena, Janneth Zúñiga, Pena E. Distorsión en imágenes obtenidas mediante tomografía computarizada de cono. Rev esp cir oral maxilofac. 2013;35(2):51-8.



## **8. ANEXOS**

**ANEXO 1. Declaración de coparticipación y colaboración en el estudio.**



Cuenca, 18 de mayo de 2017

Señor

DDS. MSc. PhD. Diego Mauricio Bravo Calderón

DOCENTE DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

Ciudad.-

De mis consideraciones:

En respuesta a su requerimiento dentro de su proyecto de investigación titulado "Prevalencia y caracterización de forámenes mentonianos accesorios en imágenes de CBCT" que será realizado por las estudiantes de su prestigiosa facultad, María de los Ángeles González Pesantez y Andrea Carolina Segovia Guerrero bajo su acertada orientación; me es grato comunicarle que el "CENTRO RADIOLOGICO DENTAL MAXILOFACIAL" pondrá a su disposición, una base de datos de aproximadamente 1300 tomografías, las cuales han sido obtenidas en la ciudad de Cuenca en nuestro equipo de tomografía dental con sistema CONE BEAM 3D IMAGING marca NEWTOM modelo VGI.

El equipo usado para la obtención de las imágenes antes mencionadas, tiene las características de obtener imágenes de la más alta calidad gracias a sus sistema innovador CONE BEAM, con cortes de 0,75 micrómetros con una escala de 1:1 y un software de altísimas prestaciones diseñado para realizar las reconstrucciones, manejo y estudios de las mismas, de nombre NNT, mismo que permite la elaboración de diversos estudios, además de trazado y medición de las estructuras anatómicas.

Adicionalmente este equipo nos permite realizar una exploración más amplia de cráneo y cuello gracias a su campo ampliado FOV de 24cm X 19cm.

Gracias a estas y otras prestaciones del equipo, podemos asegurarle que las imágenes que servirán para su estudio serán de la más alta calidad, asegurándole éxitos en sus investigaciones.

Adicionalmente, y sintiéndonos comprometidos con el desarrollo de los trabajos de investigación que por supuesto serán de mucha ayuda para la sociedad, el CENTRO RADIOLOGICO MAXILO FACIAL brindara la capacitación y el seguimiento necesario para el uso de su plataforma de estudio así como del desarrollo de la investigación.

Por la favorable atención que sepa brindar a la presente le anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente,

  
Dr. Juan Hermida Muñoz  
ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA DENTAL E IMAGENOLOGIA  
UNIVERSIDAD DE SAO PAULO BRASIL

**Dr. Juan Hermida Muñoz**  
Especialista en Radiología Dental  
y Maxilo Facial  
Universidad de Sao Paulo Brasil  
Tel.: 2455-435 / 099850484

*¡Nos gusta verte sonreír!*

CUENCA: Sector redondeo junto a la Clínica Santa Ana  
José Peralta y Av. 12 de Abril - Edificio Acrópolis 1er. Piso Ofic. 112 • Telf.: 4103294  
E-mail: radiodentjhermida@hotmail.com




**ANEXO 2.** Tabla de operacionalización de las variables del estudio.

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	ESCALA
Sexo del paciente	Condición orgánica que distingue al sexo femenino del masculino.	Dato obtenido del registro de la CBCT	1. Masculino 2. Femenino
Foraminas accesorias	Aberturas diferentes al foramen mandibular y foramen mentoniano.	Observación de CBCT	1. Presencia 2. Ausencia
Forámenes mentonianos accesorios (FMA)	Estructuras anatómicas vestibulares adicionales al foramen mentoniano, que muestran continuidad con el canal mandibular.	Observación de CBCT	0. Ausencia 1. Presencia
Número de FMAs	Cantidad de FMAs encontrados.	Determinación en CBCT	Cuantitativa (#)
Localización de FMAs en superficie de mandibular	Ubicación anatómica de los FMAs en relación a la mandíbula	Determinación en CBCT	1. Izquierdo 2. Derecho 3. Bilateral.
Diámetro	Descripción del tamaño en mm de las FMAs.	Determinación en CBCT	_____ mm. Los datos serán divididos por la media en: 1. > media. 2. ≤ media
Posición del FMA en relación al foramen mentoniano	Ubicación de los FMAs en relación a un punto de referencia en este caso el foramen mentoniano.	Determinación en CBCT	1. superior; 2. posterosuperior; 3. posterior; 4. posteroinferior; 5. inferior; 6. anteroinferior; 7. anterior o 8. anterosuperior
No Forámenes mentonianos accesorios	Orificios con conexión al canal incisivo, sin vinculación a ningún canal óseo (foramen nutricio) o localizados en la superficie	Observación de CBCT	0. Ausencia 1. Presencia



( no FMA)	lingual con conexión al canal mandibular (foramen lingual lateral).		
Número de no FMAs	Cantidad de no FMA encontrados.	Determinación de CBCT	Cuantitativa (#)
Localización mandibular de no FMAs	Ubicación anatómica de los no FMAs en relación a la mandíbula	Determinación en CBCT	1.vestibular izquierdo 2. vestibular derecho 3. lingual izquierdo 4.lingual derecho
Posición del no FMA en relación al diente vecino	Ubicación de los no FMAs en relación a las piezas dentarias.	Determinación en CBCT	1. Paralelo al primer premolar. 2. Paralelo al segundo premolar. 3. Entre los dos premolares. 4. Otro.
Tipo de comunicación de los no FMAs.	Forma de conexión de la entidad anatómica.	Determinación en CBCT	1. Canal incisivo. 2. Espacio medular. 3-Sin vinculación a canal óseo.

**ANEXO 3.** Formulario de recolección de datos.**UNIVERSIDAD DE CUENCA - FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. "Prevalencia y caracterización de forámenes mentonianos accesorios en imágenes de CBCT"**

María de los Ángeles González Pesántez, Andrea Carolina Segovia Guerrero,  
Dr. Juan Hermida Muñoz, DDS. MSc. PhD. Diego Mauricio Bravo-Calderón

**\*Obligatorio**

**1. Código \***

\_\_\_\_\_

**2. Sexo \***

*Marca solo un óvalo.*

- ☐ 1 - Masculino  
☐ 2 - Femenino

**3. Foramina Accesorio \***

*Marca solo un óvalo.*

- ☐ 1 - Presencia  
☐ 2 - Ausencia

**4. Tipo de foramina accesorio**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ 1 - FMA  
☐ 2 - No FMA

**FMA**

Llenar en caso de presencia de FMA

**5. Número**

\_\_\_\_\_

**6. Localización en la superficie mandibular**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ 1 - Vestibular Izq  
☐ 2 - Vestibular der  
☐ 3 - Lingual izq  
☐ 4 - Lingual der  
☐ Otro: \_\_\_\_\_

**7. Diámetro (mm)**

---

---

---

---

---

**8. Distancia en mm del FMA (vestibular) al foramen mentoniano**

---

---

---

---

---

**9. Posición del FMA (vestibular) al foramen mentoniano**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ 1 - Superior
- ☐ 2 - Posterosuperior
- ☐ 3 - Posterior
- ☐ 4 - Posteroinferior
- ☐ 5 - Inferior
- ☐ 6 - Anteroinferior
- ☐ 7 - Anterior
- ☐ 8 - Anterosuperior
- ☐ Otro: \_\_\_\_\_

**10. Posición del FMA (lingual) en relación a diente vecino**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ 1 - Paralelo al primer premolar
- ☐ 2 - Paralelo al segundo premolar
- ☐ 3 - Entre los dos premolares
- ☐ Otro: \_\_\_\_\_

---

**No FMA**

Llenar en caso de presencia de NO FMA

**11. Número**

---


**12. Localización en la superficie mandibular***Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ 1 - Vestibular Izq
- ☐ 2 - Vestibular der
- ☐ 3 - Lingual izq
- ☐ 4 - Lingual der
- ☐ Otro: \_\_\_\_\_

**13. Tipo de comunicación***Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ 1 - Canal incisivo
- ☐ 2 - Espacio medular
- ☐ Otro: \_\_\_\_\_

---

Con la tecnología de  
 Google Forms



**ANEXO 4.** Carta de aprobación por parte del Consejo de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.

UC-FO-DIFO-390-17  
Cuenca, 01 de junio de 2017

Srtas.  
María de los Ángeles González Pesántez  
Andrea Carolina Segovia Guerrero  
Estudiantes de la Facultad de Odontología  
de la Universidad de Cuenca  
Presente. –

De mi consideración:

Luego de un atento y cordial saludo por medio del presente informo que el Consejo de Investigación en reunión ordinaria del 01 de junio del 2017 decidió aprobar el tema y protocolo titulado: **"PREVALENCIA Y CARATERIZACIÓN DE FORÁMENES MENTONIANOS ACCESORIOS EN IMÁGENES DE CBCT"**, código (UC-DIFO-PROY-17-006).

Sin otra particular, suscribo de ustedes.

Atentamente,

DDS, MSc, PhD, Diego Mauricio Bravo-Calderón  
**DIRECTOR DE LA DIFO  
DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA**